

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-142577

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/133  
G02F 1/1343  
G02F 1/136

(21)Application number : 08-302159

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 13.11.1996

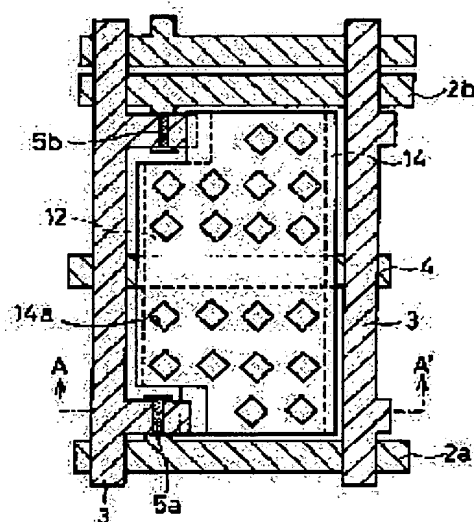
(72)Inventor : HIRAISHI YOICHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD THEREFOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to change the angle of view with a low power consumption, thin, lightweight, and inexpensive configuration.

SOLUTION: One picture element is provided with two gate wiring 2a, 2b and TFT 5a, 5b connected with the picture element corresponding thereto. TFT 5a is connected with a lower picture element electrode 12, and TFT 5b is laminated on the lower picture element electrode 12 by holding a layer insulation film in-between, and is also connected with the upper picture element 14 on which an opening part 14a is formed. When widening an angle of view, TFT 5a, 5b are driven with the gate wiring 2a, 2b ON, and a video signal from a source wiring 3 is inputted to the lower and upper picture element electrodes 12, 14. When widening an angle of view, TFT 5a is driven with only the gate wiring 2a made on, and the video signal is inputted only to the lower picture element electrode 12.



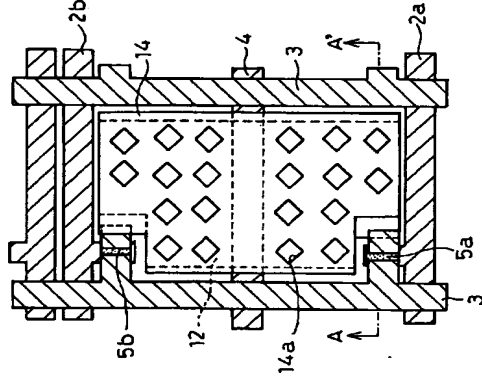
(51) 品名	G02F	1/133 1/1343 1/136	識別記号	G02F	550	550
(21) 出願番号	特願平8-302159					
(22) 出願日	平成8年(1996)11月13日					
(71) 出願人	シャープ株式会社					
(72) 発明者	平石 洋一					
(74) 代理人	弁護士 原 健三					

(54) 【発明の名称】  
液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 低消費電力、かつ薄型軽量の安価な構成で、視野角を変更することを可能とする。

【解決手段】 画素に対して、2本のゲート配線2 a・2 bと、それらに対応させて接続されたTFT 5 a・5 bが設けられる。TFT 5 aは下図画素電極1 2に接続され、TFT 5 bは、下図画素電極1 4aに形成された膜を挟んで図示されると共に開口部1 4 aが形成された上図画素電極1 4に接続される。広視野角を図る場合には、ゲート配線2 a・2 bをオン状態としてTFT 5 a・5 bを駆動させ、下図・上図画素電極1 2・1 4にソース配線3からの映像信号を入力する。狭視野角化を図る場合には、ゲート配線2 aのみをオン状態としてTFT 5 aを駆動させ、下図画素電極1 2のみに映像信号を入力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】スイッチング素子と、該スイッチング素子に電圧を印加するための駆動回路とを有する走査部と、上記スイッチング素子から映像信号を送出する走査管と、上記走査管に接続された複数の画素電極とを有する第1の基板とを備えると共に、該第1の基板に対向配置された対向電極を有する第2の基板とを備え、上記基板間に液晶が封入されてなる液晶表示装置において、  
上記画素電極は短間隔電極を介して2層に設けられ、上記第2の基板にある画素電極は対向する方向に傾けられ、前記第1の基板にある画素電極は対向する方向に傾けられ、

複数の画素電極に同一の映像信号が同時に印加される  
か、最下層の画素電極のみに映像信号が印加されるかに  
よって、視野角が変更されることを特徴とする液晶表示  
装置。

【請求項2】上記スイッチング素子は上記複数の画素電極にそれぞれ対応させて複数設けられ、上記走査配線は上記複数のスイッチング素子に対応させて複数設けられ、

上映信号線は上記複線の上記複線に同一の映像信号を送出することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】上記スイッチング素子は複数設けられ、このうちの1つは上記最下層の画素電極のみに接続されるのと共に、残りは少なくとも最下層の画素電極とそれよりも上層の画素電極とに接続され、

上記走査配線は上記複数のスイッチング素子に対応させて複数股けられ、

上記信号配線は上記複数のスイッチング素子に同一の映像信号を送出することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】上記スイッチング素子は上記複数の要素電極に対応させて複数設けられ、上記走査配線は上記複数のスイッチング素子を同時に駆動し、

上記信号配線は上記複数のスイッチング素子に対応させ、複数の液に記載の請求項1の特徴とする。

【請求項5】 スイッチング素子と、該スイッチング素子を駆動するための駆動信号を送出する走査配線と、上記スイッチング素子へ映像信号を送出するための信号配線とを有する、上記スイッチング素子に接続された画素電極とを備え、該第1の基板に対向配置される第2の基板とを共に、該第1の基板に対して向配置される対向電極を有する第2の基板とを備え、上記基板上に液晶が封入されている液晶表示装置において、

上記面素電極は空間絶縁膜を介して2層以上敷けられ、上層の面素電極及びそれと下接する空間絶縁膜には最下層にある面素電極に対向する箇所に開口部が設けられ、複数の面素電極に各々異なる映像信号が同時に印加されるか、複数の面素電極に同一の映像信号が同時に印加されるか。

れるかによって、視野  
液晶表示装置。

【請求項6】上記スライチング素子は上記複数の画素電極に対比させて複数設けられ、上記各スライチング素子のしきい電圧が各々異なることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項7】初期配向状態は、上下方向の視野角が広くなるようにし、左右方向の視野角が狭くなるように設定されることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項8】 スイッチング素子と、該スイッチング素子とを駆動するための駆動信号を送出する装置と、上記スイッチング素子へ映像信号を送出するの信号を有する信号線と、上記スイッチング素子に接続された画素電極とを有する第1の基板を備えると共に、該第1の基板に対向配置された対向電極を有する第2の基板とを備え、上記基板間に液晶が封入されており、上記画素電極が閉閉捲線構造を介して2層に上段けられ、上段の画素電極には最下層にある画素電極に対向させられ、上段の画素電極には最下層にある画素電極に方向を異なる箇所が開口部が設けられ液晶表示装置の駆動方法であって、

視角を変更にするために、複数の画素電極に同一の映像信号を同時に印加するか、最下層の画素電極のみに映像信号を印加するかを切り替えることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項9】 スイッチング素子と、該スイッチング素子を駆動するための駆動信号を送出する走査配線と、上記スイッチング素子へ映像信号を送出するための信号配線と、上記スイッチング素子に接続された画素電極とを有する。

する第1の基板を備えたと共に、該第1の基板に対向配置され対向電極を有する第2の基板とを備え、上記基板間に液晶が封入されており、上記画素電極が層間絶縁膜層を介して2層に上設けられ、上層の画素電極及びそれに下接する層間絶縁膜には最下層にある画素電極に対向する箇所に開口部が設けられた液晶表示装置の駆動方法であつて、

視角角を変更するために、複数の画素電極にそれぞれ異なる映像信号を同時に印加するか、複数の画素電極に同一の映像信号を同時に印加するかを切り替えることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

10001

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばコンピュータやテレビジョン装置等のディスプレイに利用され、薄膜トランジスタ等のスイッチング素子を備えた液晶表示装置及びその駆動方法に関するものである。

[0002]

【従来の技術】従来から、薄膜トランジスタ(TFT: Thin Film Transistor)等を用いたアクティブマトリクス型やSTN(Super-Twisted Nematic)等の単純マトリクス型の液晶表示装置が使用されている。これらの液晶

表示装置はいずれも、その画面を見る角度によって相対的に配列状態の異なる液晶を光が通過することによる光透過率の差を利用して、特に斜め方向からは画面が見えにくくなることが知られている。

【0003】一般に、上記アクティブマトリクス型液晶表示装置では比較的に視野角が広く表示品質が高いが、単色マトリクス型液晶表示装置では視野角が狭い。このため、マトリクス型等での通常使用時やアクティブマトリクス型等での使用時には視野角の広いアクティブマトリクス型を使う反面、飛行機等の機内等や電箱の作成に使う場合等は、機内表示装置の狭い視野角の狭いマトリクス型を主に使う等して、使用目的に応じて液晶表示装置の種類を変えていた。しかしながら、1台の液晶表示装置をオフィスで使用することもあれば、機内等でも使用することもあるため、視野角を一つの使用目的に合ったものを選ぶ入った。そのため、他方の使用時に不具合が生じるという問題が

【0004】そこで、この様な要求を1台で行うことのできる液晶表示装置用特開平6-59287号公報に開示されている。この液晶表示装置は、図1に示すように、T.N液晶の表示パネル51と視野角制御用のガスケット・ホスト・型液晶パネル52とを用いて視野角制御を行っている。具体的には、オプション内やプレイセンション®にて使用されているガスケット・ホスト・型液晶パネル52への電圧を無印加状態にして定電圧を乱さず広視野角化を図る(図7(a)参照)。常時視野角での使用が視野角の人により異なる(図7(b)参照)とき、ガスケット・ホスト・型液晶パネル52へ電圧を印加して光を一定方向のみに透過するようにしてバックライトの平行度を高め、狭視野角化を図っている(図7(b)参照)。

【0005】  
【發明要約】本装置は液晶パネルを2層使用しているため、装置全体が厚くなり、重量も重くなる共に、コスト高になるという問題も有している。また、液晶パネルを2層設置するための電力と、バックライト光が2層の液晶パネルを透過するの透過光が減少しないようにするための電力が必要となり、消費電力が増大するといえる。上記のような理由から、従来の液晶表示装置をノート型パソコン等の携帯情報端末に利用することはできなかった。

【0006】本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたもので、その目的は、低消費電力、かつ薄型軽量の安価な構成で、視角角を変更することが可能な液晶表示装置を提供することである。

【0007】  
【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための、本発明の請求項1あるいは8に記載の液晶表示装置及びその駆動方法は、スイッチング素子と、該スイッチング素子を駆動するための駆動信号を送出する走査配線とを有する。

線と、上記スイッチング素子へ映像信号を送出するための信号配線と、上記スイッチング素子に接続された画像電極とを有する第1の基板を備え、と共に、該第1の基板に対向配置され対向電極を有する第2の基板とを備

え、上記基板面に液晶が封入されてなる液晶表示装置において、上記の面素電極は図10の線図を介して7層以上設けられ、上記の面素電極には最下層にある面素電極に同一向する箇所・開口部が設けられ、複数の面素電極の映像信号が同時に印加されるか、最下層の面素電極のみに映像信号が印加されるかによって、視野角が変更されることを特徴としている。

【0008】上記の構成あるいは方法によれば、走査回路からの駆動信号によってタイミング素子が駆動されると、信号線からの映像信号が上記タイミング素子を介して面素電極に入力される。そして、面素電極と対向して電圧が印加された液晶に電圧が印加されることとなる。

【0009】ここで、1画素内において、複数の画面電極に同一の映像信号が同時に印加されると、上層の画面電極は上層の液晶層が形成されている部分では、上記映像信号に対して対向電極と対向電極との間の液品とそのままだけで印加される。一方、開口部が形成されている部分は、対向電極と上層の画面電極との間に液品と透明絶縁膜があるため、液品の静電容量 $C_1$ と透明絶縁膜の静電容量 $C_2$ の直列の容量 $C_3$ を介して印加される。この場合、1画素内で液品の透過率の異なる領域が7つ以上形成されることができ、広視野角化を図ることができる。

【0010】一方、最下層の画素電極のみに映像信号が印加されると、上述の容量分断電圧と同じ電圧が画素内の液晶全体に印加されることになるので、1画素内での液晶の光透過率は同じとなる。これにより、狭視野角化を図ることができる。

【0011】この結果、従来のように2種類の液晶パネルを設けることなく、視野角を変えることができるので、低コストで薄型軽量、かつ低消費電力の液晶表示装置を得ることが可能となる。従って、ノート型パソコン等の携帯情報端末にも利用できる。

【0012】請求項2に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の構成に加えて、上記スイッチング素子上は上記複数の画素電極に対応させて複数設けられ、上記走査配線は上記複数のスイッチング素子に対応させて複数設けられ、上記信号配線は上記複数のスイッチング素子に同一の映像信号を送出することを特徴としている。

【0013】上記の構成によれば、I画素内における各画素電極はそれと同じ個数のスイッチング素子及び走査配線によって個別に制御されるので、信号配線からの映

像信号を複数の画面電極に選択的に送出することができ  
る。例えば、複数のスイッチング素子をオン状態とすれ  
ば、複数の画面電極に映像信号が入力され1画面内での  
液晶への印加電圧の異なる部分が形成されるので広視野  
となり、最下層の画面電極に接続されたスイッチング素  
子のみをオン状態とすれば、印加電圧が等しくなるので  
狭視野とすることができ、

【0014】請求項3に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の構成に加えて、上記スイッチング素子は複数設けられ、そのうちの1つは上記下層の画素電極のみに接続され、残りの1つは上記下層の画素電極と接続され、残りの1つは上記下層の画素電極と接続され、それより上層の画素電極とに接続され、上記走査線は上記駆動のスイッチング素子に対応して複数設けられ、上記走査線は上記駆動のスイッチング素子に同一の映像信号を送出するごとく動作する。同一の映像信号は上記駆動のスイッチング素子に同一の映像信号を送出するごとく動作する。

【0015】上記の構成によれば、1画面内における各スイッチング素子はそれぞれ同一駆動の走査電圧によって個別に駆動される。これにより、例えば上記の画面電圧電極と最下段の画面電圧電極とに接続されたスイッチング素子はオン状態とされ、複数の画面電圧電極に映像信号が入力された最上段の画面電圧電極に映像信号が入力され、1画面内での液晶へ印加電圧の異なる部分が形成されることで視野となり、最下段の画面電極とのみ接続されたスイッチング素子はオン状態とされ、印加電圧が等しくなることで視野ととなり、最上段の画面電極とスイッチング素子とをオフトンとすることが可能となる。

【0016】請求項4に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の構成に加えて、上記スウィッチング素子は上記複数の画素電極に対応させて複数設けられ、上記走査配線は上記複数のスウィッチング素子を同時に駆動し、上記線は上記複数のスウィッチング素子に対応させて複数設けられることを特徴としている。

【0017】上記の構成によれば、1画素内における各スイッチング素子は、1つの走査電線によって制御され、その共に、スイッチング素子と同一数の信号電線が接続されているので、各信号電線からの映像信号をそれぞれ独立して画素電線に送出することができる。例えば、各々電圧の異なる部分が形成されるので監視野となり、映像信号を同じくすれば、1画素内での液晶への印加電圧の異なる部分が形成されるので監視野となり、映像信号を最下層の画素電線とすることができ、等しくなるので監視野とすることができ、

**【0018】**請求項5あるいは9に記載の液晶表示装置及びその駆動方法は、スイッチング素子と、該スイッチング素子を駆動するための駆動信号を送出する走査駆動素子と、上記スイッチング素子へ映像信号を送出するための駆動信号を送出する駆動回路と、上記スイッチング素子の駆動に用いられる駆動電圧を生成する駆動電圧発生部と、上記駆動電圧発生部の駆動電圧を調整する調整部と、上記調整部の調整結果に基づいて上記駆動電圧発生部の駆動電圧を調整する制御部とを含む。

極とを有する第1の基板を備えたと共に、該第1の基板に、対向配置された対向電極を有する第2の基板とを備え、上記各基板間に液晶が封入されてなる液晶表示装置において、上部画素電極は層間絶縁膜を介して第2層に上設せられ、上部の画素電極及びそれと下接する第2層に設けられた最下層にある画素電極と対向する箇所には開口部が設けられ、

【実施の形態1】本発明の実施形態1について図1ないし図3に基づいて説明するが、以下通りである。

【0027】本実施形態にかかる液晶表示装置は、図1に示すように、走査配線としてのゲート配線2a・2bと、信号配線としてのソース配線3と、付加容量(C)配線4とを有している。C<sub>s</sub>配線4は、後述の下層画素電極12との重畳部で付加容量を形成するためのものであり(C<sub>s on Com方式</sub>)、ゲート配線2a・2bと同時に形成される。

【0028】ゲート配線2a・2bとソース配線3に囲まれた矩形領域は1画素分に対応しており、ゲート配線2a・2bとソース配線3の交差点近傍には、ゲート配線2a・2bに対してスイッチング素子としてのTFT 5a・5bが形成される。

【0029】上記TFT 5aは、図1に示すように、ガラス等の透明絶縁性基板1a上に形成されたゲート電極10及びドレイン電極11を備えている。

【0030】ゲート電極10は、厚さ300nmのタンタルやアルミニウム等で形成され、前記ゲート配線2aに接続される。

【0031】ゲート配線2a、ゲート電極10、及びC<sub>s</sub>配線4の上に設けられたゲート絶縁膜7は、厚さ350nmのチタニウム酸化物等からなる。尚、ゲート絶縁膜7の代わりに、ゲート配線2a、ゲート電極10、及びC<sub>s</sub>配線4に銅酸化法により銅酸化膜を形成してもよい。この場合にはスパッタ法やCVD法等で作る絶縁膜に比べて、ピンホールの少ない膜が得られる。

【0032】ゲート絶縁膜7の上に設けられた半導体層8は、厚さ100nmのアモルファスシリコン等からなり、ゲート電極10と重畳するように配置される。

【0033】n<sup>+</sup>-Si層9・9は、厚さ80nmのμc(マイクロクリスタル) - n<sup>+</sup>-Si等からなり、上記半導体層8の一部を覆い、分断された状態でオーミックコンタクト層として配置される。

【0034】一方のn<sup>+</sup>-Si層9上に設けられたソース電極10は、厚さ300nmのタンタル、アルミニウム、及びITO(Indium Tin Oxide)等で形成され、前記ソース配線3と接続される。

【0035】他方のn<sup>+</sup>-Si層9上に設けられたドレイン電極11は、厚さ300nmのタンタル、アルミニウム、及びITO等で形成され、後述の下層画素電極12と接続される。

【0036】また、前記TFT 5bは、ドレイン電極が下層画素電極12に接続されずに後述の上層画素電極14に接続される構成以外は、上記TFT 5aと同様の構成である(図1参照)。

【0037】また、上記矩形領域における画素部分は、上記ゲート絶縁膜7上に形成された下層画素電極12、層間絶縁膜13、及び上層画素電極14を備えている。

板)は、透明絶縁性基板1b上に、対向電極15及び配向膜(図示せず)がこの順に配置されている。

【0045】本実施形態における液晶表示装置は、上記アクティブマトリクス基板と対向基板との間に液晶16が封入されることにより構成される。

【0046】上記の構成による液晶表示装置の動作を以下に説明する。上記液晶表示装置では、ゲート配線2a・2bから送出される各駆動信号を選択的にTFT 5a・5bに入力させることによって、オフィスやプレゼンテーション等の使用時には広視野角状態とし、飛行機や車内での使用時には他人からは見えないように狭視野角状態とする。

【0047】まず、広視野角状態とする場合には、ゲート配線2a・2bにオン信号を入力してTFT 5a・5bを同時に駆動する。すると、ソース配線3からの映像信号がTFT 5aを介して下層画素電極12に入力されると共に、上記と同じ映像信号がTFT 5bを介して上層画素電極14に入力される。その後、TFT 5a・5bにオフ信号を入力することにより、下層画素電極12あるいは上層画素電極14と対向電極15との間の液晶16に電荷が保持される。

【0048】ここで、上層画素電極14には所々開口部14aが設けられている。そのため、下層画素電極12と上層画素電極14が接続されている部分a(開口部14aの非形成部)には直接上層画素電極14の電位がかかる。従って、部分aでの等価回路は図3の(a)に示すようになり、部分aにおける液晶16の実効電圧V<sub>ac</sub>は、

$$V_{ac} = \frac{e_{or}}{e_{or} + \epsilon_{lc}} \frac{V_{ap} \dots (2)}{(d_1 + d_2) / d_{lc}}$$

【0055】但し、e<sub>or</sub>は配向膜材比誘電率、ε<sub>lc</sub>は液晶材比誘電率、d<sub>1</sub>は対向基板側の配向膜厚、d<sub>2</sub>はアクティブマトリクス基板側の配向膜厚、及びd<sub>lc</sub>は液晶16の実効セル厚である。

【0056】一方、下層画素電極12と上層画素電極14が接続されていない部分b(開口部14aの形成部)での等価回路は図3の(b)に示すようになり、部※

$$V_{lc} = \frac{C_1 C_2 C_p}{C_1 C_2 C_p + C_{lc} (C_1 C_2 + C_1 C_p + C_2 C_p)} V_{ap} \dots (3)$$

【0058】部分aの場合と同様にして(3)式に容量※<sub>0</sub>は層間絶縁膜13の厚厚である。

式を代入すると、部分bの実効電圧V<sub>lc</sub>は、以下のよう

$$V_{lc} = \frac{e_{or} e_p}{e_{or} e_p + \epsilon_{lc} (d_1 e_p + d_2 e_p + d_{or} e_{or})} V_{ap} \dots (4)$$

【0060】上記(1)ないし(4)式からわかるように、部分aと部分bとでは、同一の映像信号を入力しても液晶16への印加電圧(実効電圧V<sub>lc</sub>)が異なるものとなる。従って、液晶表示装置の画面を斜め方向から見たときの視角



視野角の場合には下層画素電極12のみに映像信号を入力する構成としたが、本実施形態では、上層画素電極14だけでなく、中間絶縁膜13にも開口部を同様に設ける構成とする。

【0083】ここで、中間絶縁膜13の開口部は、上層画素電極14の開口部14aと同じ位置に形成する。この開口部を設ける工程は、実施形態1で説明したコンタクト10aを作成する工程で行えばコストアップする点なく、容易に開口部を作成できる。尚、上層画素電極14に開口部14aを形成した後に、上層画素電極14をマニピュレーティングすることによって、中間絶縁膜13の開口部を形成してもよい。

【0084】この構成で広視野角状態にする場合には、まずゲート配線22にオン信号を入力してTFT5a・5bを駆動する。すると、TFT5aを介してソース配線23から映像信号が下層画素電極12に入力されると共に、TFT5bを介してソース配線23bからの映像信号が上層画素電極14に入力される。このとき、ソース配線23aからの映像信号は外部回路により加工したものとし、ソース配線23bからの映像信号とは異なるものとし、その後、TFT5a・5bにオフ信号を入力することにより、下層画素電極12あるいは上層画素電極14と対向電極15との間の液晶16に電荷が保持される。

【0085】ここで、上層画素電極14には所々開口部14aが設けられ、中間絶縁膜13にも同様に開口部が設けられているので、開口部14aが形成された部分と非形成部分とも中間絶縁膜13による影響を受けることがない。そして、ソース配線23aからの映像信号として、実施形態1の(4)式により計算で求められる電圧を下層画素電極12に印加し、ソース配線23bからの映像信号として実施形態3と同じ映像信号を印加することによって、1画素内で液晶16の透過電圧が異なる部分とすることができる。これにより、1画素内で液晶分子の立ち上がり特性が違ふ、即ち液晶16の透過率の異なる2つの領域が形成されることとなる。従って、液晶表示装置の画面を斜め方向から見たときの視角特性を向上させることができる。つまり、オフ状態で通常使用やプレゼンテーション時に求められる視野角の広い表示が得られる。

【0086】次に、狭視野角状態とする場合には、ソース配線23aと23bからの映像信号を同一のものとするので、1画素内全ての映像16に同電圧が印加されることになり、狭視野角化が達成される。つまり、飛行機や電化製品での使用時に求められる視野角の狭い表示が得られる。

【0087】以上のように、本実施形態の液晶表示装置は、1画素内において、ソース配線23aに接続されたTFT5aと、ソース配線23bに接続されたTFT5bとを用いて、2つの画素電極に外部回路にて加工した

異なる映像信号を印加するか、同一の映像信号を印加するかを切り替えることによって、実施形態1と同様に視野角特性を変える構成である。これにより、コストアップをほとんど生じることなく、軽量薄型の低消費電力の液晶表示装置が得られる。このとき、上配外部回路はそれほど複雑でないので回路部分のコストアップはほとんど生じない。

【0088】尚、本実施形態では画素電極を2層としたが、3層以上にして視野角を多段階に変更する構成としてもよい。例えば、画素電極が3層のときには、最上層の画素電極とそれと下接する中間層の画素電極とに位置に開口部を設け、また中間層の画素電極とそれと下接する中間絶縁膜との同じ位置にも開口部を設ける。そして、3つのTFTを各画素電極に接続し、さらに各々のTFTに対応させてソース配線を接続する。この場合には、各画素電極に印加する映像信号をすべて異なるものとす

るか、最上層の画素電極に印加される映像信号のみを異なるものとするか、各画素電極に印加する映像信号をすべて同一のものとするかを切り替えることによって、視野角を3段階に変更することができる。但し、画素電極を3層以上形成する場合には、上層の画素電極及びそれと下接する中間絶縁膜の開口部が下層のそれよりも大きくなるようにする。

【0089】[実施形態5] 本発明の実施形態5について、図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、前記の実施形態の図面に示した部材と同一の部材には同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0090】上記実施形態1ないし4では、例えば2個のTFTに対応させて、ソース配線あるいはゲート配線を設ける構成としたが、本実施形態では、図8に示すように、2個のTFT45a・45bを同一のゲート配線42及びソース配線43で駆動する構成である。

【0091】上記TFT45aのオーミックコンタクト層としては $\mu\text{-p}-\text{Si}$ 等のp型半導体とし、TFT45aのドレイン電極は下層画素電極12に接続されている。TFT45bのオーミックコンタクト層としては $\mu\text{-n}-\text{Si}$ 等のn型半導体とし、TFT45bのドレイン電極は下層画素電極12及び上層画素電極14に接続されている。

【0092】p型半導体は駆動信号が負のとき“オン”し、n型半導体は駆動信号が正のとき“オン”するので、広視野角状態とする場合には、例えば+15Vの正の電圧をゲート配線42に印加し、下層画素電極12及び上層画素電極14に同じ映像信号を入力する。逆に狭視野角とする場合には、例えば-15Vの負の電圧をゲート配線42に印加し、下層画素電極12のみに映像信号を入力する。

【0093】以上のように、本実施形態の液晶表示装置は、1画素内において、しきい値電圧が互いに異なるT

FFT45aとTFT45bとを用いて、2つの画素電極と同時に同一の映像信号を印加するか、下層画素電極12のみに映像信号を印加するかを切り替えることによっ

て、実施形態1と同様に視野角特性を変える構成である。これにより、コストアップをほとんど生じることなく、軽量薄型の低消費電力の液晶表示装置が得られる。尚、本実施形態では、オーミックコンタクト層を形成する工程が増加するが、実施形態1ないし4に比べて配線が少なくて済むため、開口率が向上するという効果がある。

【0094】尚、画素電極への書き込み時間に余裕がある場合（あまり高解像でないパネルの場合）には、一方のTFTに下層画素電極（または上層画素電極）のみを、他方のTFTに上層画素電極（または下層画素電極）のみを接続しておき、広視野時には1水平走査時間には1水平走査時間をそのまま用いて下層画素電極に信号を印加する構成としてもよい。

【0095】また、TFTをn型半導体とp型半導体に分けるのではなく、ゲート絶縁膜の厚さを異ならせてTFTのしきい値電圧を変えることによって、広視野状態と狭視野状態とを実現してもよい。例えば、第1のTFTの立ち上がり電圧が低くなるように設定しておき（例えば、+5V）、第2のTFTの立ち上がり電圧を第1のTFTを駆動する電圧よりも高く設定しておく（例えば、+15V）。そして、狭視野状態とする場合には第2のTFTが立ち上がり電圧（例えば、+5V〜+15Vの間の電圧）で駆動し、下層画素電極のみを駆動し、逆に広視野状態とする場合には第2のTFTの立ち上がり電圧以上の電圧で駆動すればよい。

【0096】尚、上記しきい値電圧の変更は、ゲート絶縁膜の厚厚を変えるだけでなく、ゲート絶縁膜の材料やオーミックコンタクト層の材料や純度の点によっても変えることができる。例えば、ゲート配線としてタンタルを使用し、少なくとも一方の部分を選択的に陽極酸化し、その後全面に窒化シリコンを形成することにより、しきい値電圧の異なるTFTを形成することができる。この場合、陽極酸化を選択的に行えばしきい値電圧を容易に変更することができるので、コストアップを抑えることが可能となる。

【0097】次に、上記実施形態1ないし5の液晶表示装置における液晶の視角方向の初期設定方法を説明する。

【0098】狭視野角状態では、全方向から見て狭いことが望ましいが、実際には困難なため、左右方向の視野角を狭くすることが一番強く要求されている。また、広視野角状態では、全方向から見て広いことが望ましいが、やはり困難なため、左右方向の視野角を広くすることが一番強く要求されている。

【0099】一般に、TN型液晶の表示パネルには、配

特開平10-142577

向側のラビング方向と液晶分子の旋回方向（右回り、左回り）で決定される最速視角方向がある。また、視野角は、左右方向が上下方向のどちらかを広く設定すると、他方が狭く設定される。そこで、通常は広視野角状態を優先するため、左右方向に視野角を広く設定し、上下どちらか一方（一般に上方を12時方向、下方を6時方向と呼ぶ）に最速視角方向を設定する。例えば、12時方向に最速視角を設けると、6時方向の表示が見えにくくなる。この構成で、実施形態1ないし5で説明した広視野角状態と狭視野角状態との切り替えを行うと、広視野角状態では左右方向に視野角が広がるが、狭視野角状態では最初に設定した視野角が狭くなり、つまり、広視野角状態では絶対的に視野角が広がっているが、狭視野角状態では絶対的に視野角が狭くなっているわけではないので、不十分な場合があった。

【0100】そこで、本願では、上下方向に視野角を広く設定する。言い換えれば左右方向に視野角を狭く設定し、最速視角を左右方向（3時、9時方向）に設ける構成とする。ここで、最速視角の視角範囲は左右均等に割れ、最速視角を左右方向（3時、9時方向）に設ける構成とする。このように左右方向の視野角の設定を初期に狭くしておいて、上述の広視野角状態と狭視野角状態との切り替えを行うと、広視野角状態では左右方向に視野角が広くなると共に、狭視野角状態でも十分な視野角とすることができる。

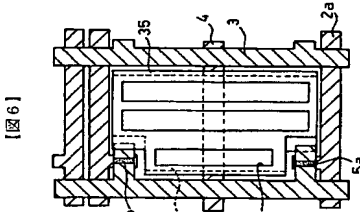
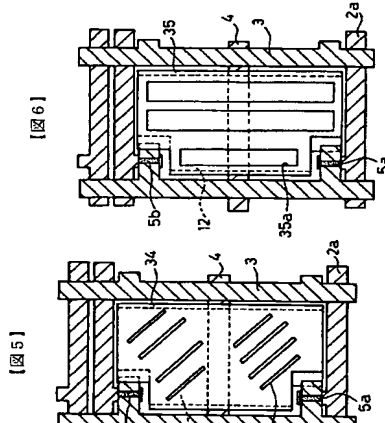
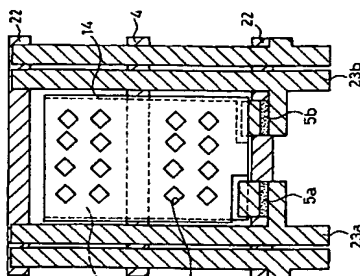
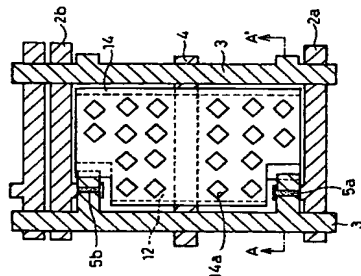
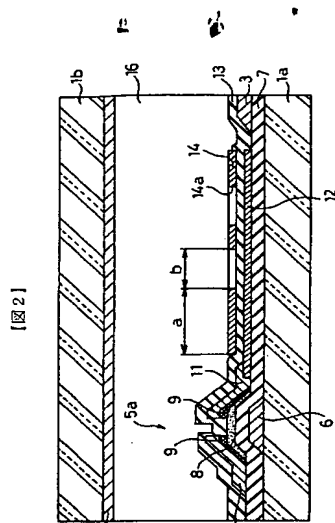
【0101】尚、上記実施形態を1ないし5では中間絶縁膜13として窒化シリコンを用いたが、これ以外に、酸化シリコンや、アクリル樹脂等の有機系の透明樹脂を用いることもできる。

【0102】また、実施形態1ないし5では、上層画素電極に形成された開口部は菱形パターンとしたが、これに限られることはない。例えば、上層画素電極34に斜めストライプ（スリット）の開口部34aが形成された構造（図5参照）、及び上層画素電極35に縦ストライプ（スリット）の開口部35aが形成された構造（図6参照）等が考えられる。

【0103】但し、中間絶縁膜の面積（開口部の面積）と、上層画素電極の面積（開口部以外の面積）とが所定の面積比を有する必要がある。この面積比は、人間の目に開口部とそれ以外の両方の情報が見え合っていることにより広視野角化を達成することができる値に設定する。

【0104】ここで、開口部は、ラビング方向に沿って形成した方がラビング不良が起らないため望ましい。例えば図1の菱形パターンの場合には45度方向（菱形の辺に平行な方向）にラビング処理を行っている。さらに、開口部1つの大きさがあまり大きく過ぎるものよりも、開口部1つより小さな開口部14aの方が1つ1つの開口部が目立たなくなるので好ましく、1つの開口部の大きさは50μm角以下が望ましい。

【0105】



【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1あるいは8に係る液晶表示装置及びその駆動方法は、画素電極が極板が図形部縁線部を介して上層に設けられ、上層の画素電極は上層下層にある画素電極極板に対向する箇所で開口部となっており、画素内での液晶の透過率を同じとして狭視野角化を図ることができる。この結果、低コストで薄型軽量、かつ低消費電力の液晶表示装置を得ることが可能となるという効果を奏する。

【0113】請求項6に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の構成に加えて、上記スイッチング素子は、複数の画素電圧に対応させて複数設けられ、上記各スイッチング素子のきい値印が各々異なる構成である。

[illegible]

【0116】これにより、液晶表示装置を供視野状態で用いることが可能となるという効果を奏する。

[illegible]

[0108] 請求項3に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の構成に加えて、上記スイッチング素子には複数のアクティブマトリクス基板の画素部分の構成を示す平面図である。

[0109] 請求項4に記載の液晶表示装置のA-A'矢視断面図である。

【図3】上記液晶表示装置の1画面内の等値回路を示す回路図である。

【図4】本発明の実施形態3にかかる液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の1画面毎分の構成を示す。

同一の映像信号を送出する構成である。

上記画像配線は、上掲複数のスイッチング素子にかけられ、上記表示装置における他の上面電極の構成を示す平面図である。

【図5】液晶表示装置における他の上面電極の構成を示す平面図である。

30

請求項4に記載の液晶表示装置は、請求項10109請求項4に記載の液晶表示装置は、請求項

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1あるいは8に係る液晶表示装置及びその駆動方法は、画素電極が極板が図形部縁線部を介して上層に設けられ、上層の画素電極は上層下層にある画素電極極板に対向する箇所で開口部となっており、画素内での液晶の透過率を同じとして狭視野角化を図ることができる。この結果、低コストで薄型軽量、かつ低消費電力の液晶表示装置を得ることが可能となるという効果を奏する。

【0113】請求項6に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の構成に加えて、上記スイッチング素子は、複数の画素電圧に対応させて複数設けられ、上記各スイッチング素子のきい値印が各々異なる構成である。

[illegible]

【0116】これにより、液晶表示装置を供視野状態で用いることが可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】  
【図1】本発明の実施形態1にかかる液晶表示装置にお

【請求項2に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の面素電極に対応させて複数設けられ、上記走査配線は上記複数のスイッチング素子に対応させて複数設けられる構成に加えて、上記スイッチング素子は上記使用する場合に、十分に視野角を狭くすることができるという効果を奏する。

【0108】請求項3に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の構成に加えて、上記スイッチング装置11に配設の構成要素を、図2に示すように、液晶表示装置のA-A'矢視断面図である平面図である。

【図3】上記液晶表示装置の1画素内の等価回路を示す

【図4】本発明の実施形態3にかかる液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の1画素毎分の構成を示す

同一の映像信号を送出する構成である。

上記画像配線は、上掲複数のスイッチング素子にかけられ、上記表示装置における他の上面電極の構成を示す平面図である。

【図5】液晶表示装置における他の上面電極の構成を示す平面図である。

30

請求項4に記載の液晶表示装置は、請求項10109請求項4に記載の液晶表示装置は、請求項

【図7】従来の液晶表示装置の構成を示す構成図である。

【0110】請求項2ないし4の構成により、請求項1に記載されている構成である。

【0110】請求項2ないし4の構成により、請求項1の液晶表示装置を容易に実装することができるという効果を奏する。

【0110】請求項2ないし4の構成により、請求項1の液晶表示装置5にかかる液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の1画素部分の構成を示す平面図である。

【0111】請求項5あるいは9に記載の液晶表示装置

及びその駆動方法は、画素電極が図面粗線図およびそれ以下で示す図面に上段のように、上層の画素電極及びそれに下段する層間絶縁膜には最下層の上層の画素電極と対向する箇所を開孔し、

	ゲート配線 (走査線)	データ配線 (信号配線)	ゾーア配線 (電源配線)
2 a・2 b	3	2	5 a・5 b
40	3	2	TFT (スイッチング素子)

【符号の説明】

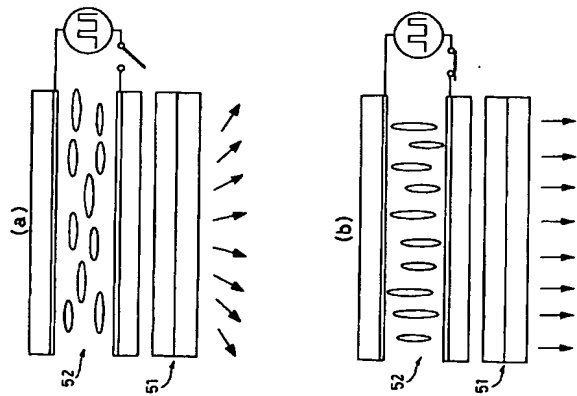
1 2	下面蒸電極
1 3	層間絶縁膜
1 4	上面蒸電極
1 4 a	開口部

【0112】これにより、映像番号を互いに異なるものとすることによって1画面内で液晶の光透過率の異なる領域を2つ以上形成することができ、広視野角化を図る。

こでかゝる一カ、吹簾用を互いに同じものとする。30 23a・23b ノー入配線（自分五線）

-||-

【図7】



【図8】

